

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-100416

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

H01M 2/30

H01M 2/22

(21)Application number : 10-266254

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 21.09.1998

(72)Inventor : TADOKORO MIKIAKI

YAMAWAKI AKIFUMI

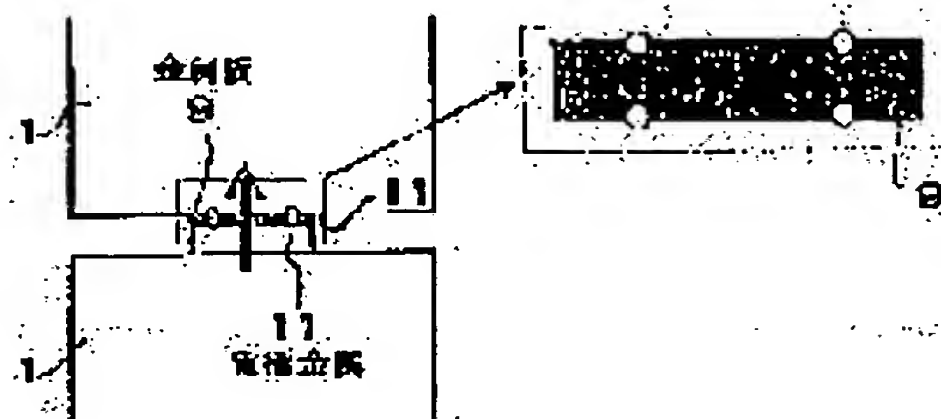
FUKUDA HIROSHI

(54) SET BATTERY AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To couple cells under an ideal condition in a simple constitution, so as to suppress voltage drop in connecting portions of the cells.

SOLUTION: This set battery is constituted by connecting plural cells 1 in series into a line. A welding current is passed in the direction of charging or discharging the cell 1, to directly weld an electrode metal 11 of a positive electrode terminal and a negative electrode terminal of the adjacent cell 1, through a metal plate 9 or not through the metal plate 9. Here, the welded metal plate 9 preferably has protrusions the tips of which are welded to the electrode metal 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-100416

(P2000-100416A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
H 0 1 M 2/30		H 0 1 M 2/30	C 5 H 0 2 2
2/22		2/22	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-266254

(22) 出願日 平成10年9月21日(1998.9.21)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 田所 幹朗

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 山脇 章史

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100074354

弁理士 豊栖 康弘

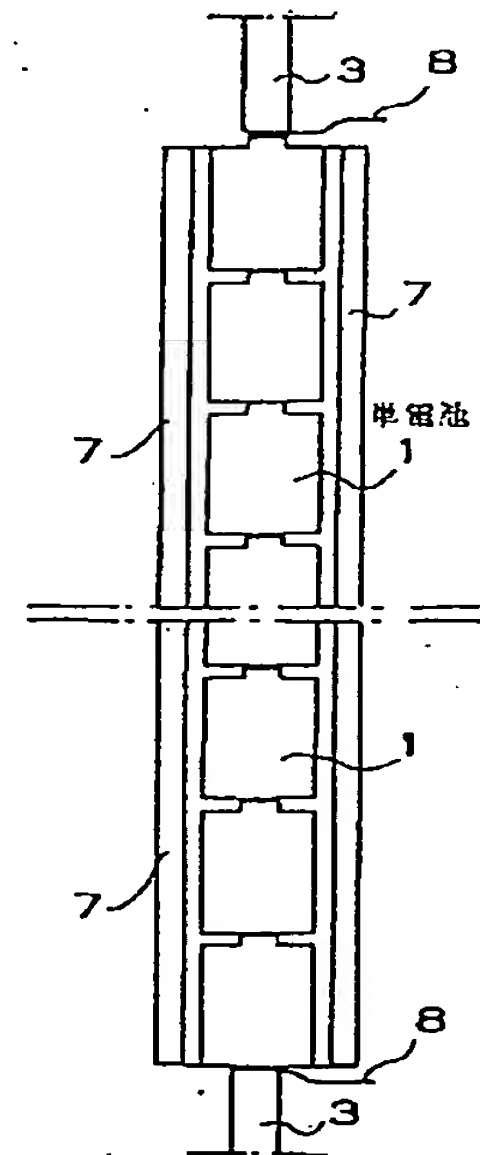
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組電池とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 極めて簡単な構造で、単電池を理想的な状態で連結して、単電池の接続部分の電圧降下を極減する。

【解決手段】 組電池は、複数の単電池1を一系列に直列に接続している。単電池1を充電し、又は放電する方向に溶接電流を流して、隣接する単電池1の正極端子と負極端子の電極金属11を、金属板9を介して、あるいは金属板9を介することなく、直接に溶着している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の単電池(1)が一行に直列に接続された組電池において、単電池(1)を充電し又は放電する方向に溶接電流を流して、隣接する単電池(1)の正極端子と負極端子の電極金属(11)を、金属板(9)を介し、あるいは金属板(9)を介することなく、直接に溶着してなることを特徴とする組電池。

【請求項2】 溶着される金属板(9)が突起を有し、突起の先端が電極金属(11)に溶着されてなる請求項1に記載される組電池。

【請求項3】 封口板(5)の正極端子の電極金属(11)に突起を設けてなる請求項1に記載される組電池。

【請求項4】 負極端子の電極金属(11)に突起を設けてなる請求項1に記載される組電池。

【請求項5】 正極端子と負極端子である電極金属(11)の表面がニッケル-リンメッキされてなる請求項1に記載される組電池。

【請求項6】 金属板(9)がニッケル-リン合金、または、表面をニッケル-リンメッキしてなる金属板である請求項1に記載される組電池。

【請求項7】 複数の単電池(1)を一行に直列に接続してなる組電池の製造方法において、

複数の単電池(1)を、金属板(9)を介して、あるいは金属板(9)を介することなく一行に並べて互いに正極端子と負極端子の電極金属(11)を直列に接続し、この状態で、単電池(1)に大電流パルス通電の溶接電流を流して、正極端子と負極端子の電極金属(11)を、金属板(9)を介して、あるいは金属板(9)を介することなく直接に溶着することを特徴とする組電池の製造方法。

【請求項8】 単電池(1)を充電状態として、単電池(1)を放電させる方向に大電流パルス通電する請求項7に記載される組電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の単電池を一行に並べて直列に接続している組電池とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 電動工具や電気自動車のように、大電流で放電する用途に、ニッケル-カドミウム電池、ニッケル-水素電池等のアルカリ電池が使用されている。これらの用途においては、高い出力が要求されるため、複数の単電池を直列に接続して、組電池の形態で使用されている。

【0003】 組電池は、図1に示すように、リード板2を介して、複数の単電池1を直列に接続して製作される。リード板2は、図2に示すように、一端を電池の封口板5に正極端子として設けている正極キャップ4に、他端を外装缶6の底に溶着して、隣接する単電池1を接続する。この図は溶接点を●で示している。さらに、リ

ード板2は、互いに接近して配設される一対の溶接用電極棒3が押圧され、溶接用電極棒3に大電流を流してスポット溶接させる。封口板5の正極キャップ4にリード板2を溶接する一対の溶接用電極棒3は、鎖線で示すように、リード板2と封口板5の正極キャップ4とに溶接電流を流して、リード板2を封口板5の正極キャップ4に溶接する。また、外装缶6の底にリード板2を溶接する溶接用電極棒3は、リード板2と外装缶6とに溶接電流を流して、リード板2を外装缶6に溶接する。この状態で溶接されたリード板2をU曲して、単電池1を一行に並べた組電池とする。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 U曲されたリード板を介して直列に接続される組電池が放電されると、図3の矢印で示すように、リード板2に沿って流れる。この図において、リード板2の溶接点は○で示している。この図に示す組電池は、流れる電流が小さいときは、特に問題とはならないが、電動工具や電気自動車のように、大電流が流れる用途においては、リード板2の抵抗による電圧降下が生じ、組電池全体の放電時の作動電圧が低下するという問題点があった。

【0005】 隣接する電池を押圧して、U曲したリード板2の対向面を、図3の矢印で示す方法に移動させて互いに接触させることは、リード板2に発生する電圧降下を少なくすることに効果がある。しかしながら、実際には、リード板2の対向面を、常に低抵抗な状態で接触させるのは非常に難しい。とくに、リード板2の表面が経時的に酸化して表面抵抗が大きくなり、あるいは異物を挟着する状態となると、理想的な状態で電氣的に接触させることは、ほとんど不可能である。このため、リード板を介して複数の単電池を接続した組電池は、リード板による電圧降下を、理想的な状態で低下させるのが極めて難しい。

【0006】 単電池の接続部分の抵抗は、たとえば、単電池の対向する電極を直接に半田付して少なくできる。しかしながら、半田付けは、電池から漏出する電解液等の影響で腐食しやすく、安定して長期間使用できない欠点がある。また、溶接に比較すると、連結する強度も低く、確実に接続するのが難しい欠点もある。

【0007】 このような欠点は、図4に示すように、単電池1の正極端子と負極端子を直接に溶着して解消できる。この図に示す組電池は、2個の単電池1の中心位置をずらして直列に接続している。上下の単電池1を溶着する溶接用電極棒3は、図において下方の単電池1の蓋と、上方の単電池1の外装缶6に接触させる。ふたつの溶接用電極棒3に溶接電流を流すと、下方の単電池1の蓋と、上方の単電池1の底とが溶着される。

【0008】 この構造の組電池は、単電池の接続部分の抵抗を小さくできる。しかしながら、この構造の組電池は、下方の単電池の蓋に溶接用電極棒を接触させるため

に、上下の単電池を直線状に連結できない欠点がある。さらに、多数の単電池を直列に接続するためには、何回も繰り返し溶接して、上下の単電池を連結する必要がある。接続手間がかかる欠点もある。

【0009】本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、極めて簡単な構造で、単電池を理想的な状態で連結して、単電池の接続部分の電圧降下を極減できる組電池とその製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、従来のこのような弊害を解消するために、種々の実験を繰り返した結果、単電池に溶接電流を流すという、これまでの技術から推測もできない方法で、複数の単電池を理想的な状態で接続することに成功した。しかも、この方法で溶着された組電池は、単電池の接続部分の抵抗を極減できることに加えて、電池性能をも向上させることに成功した。

【0011】したがって、本発明の請求項1の組電池は、従来のように単電池にバイパスさせて溶接電流を流すのではなく、単電池に、充電または放電方向に溶接電流を流して、複数の単電池1を一列に直列に接続する。単電池に流れる溶接電流は、隣接する単電池1の正極端子と負極端子である電極金属11を、金属板9を介して、あるいは金属板9を介することなく、直接に溶着する。溶接電流は、単電池を直列に接続することに加えて、単電池の電池性能をも向上させる。

【0012】本発明の請求項2に記載される組電池は、溶着される金属板9に突起を設け、この突起の先端を電極金属11に溶着している。

【0013】本発明の請求項3に記載される組電池は、封口板5の正極端子である電極金属11に突起を設けている。

【0014】本発明の請求項4に記載される組電池は、負極端子である電極金属11に突起を設けている。

【0015】本発明の請求項5に記載される組電池は、溶着される電極金属11の表面をニッケル-リンメッキしている。

【0016】本発明の請求項6に記載される組電池は、金属板9をニッケル-リン合金、または、表面をニッケル-リンメッキしてなる金属板としている。

【0017】本発明の請求項7に記載される組電池の製造方法は、複数の単電池1を一列に直列に接続して組電池を製造している。組電池の製造方法は、複数の単電池1を、金属板9を介して、あるいは金属板9を介することなく一列に並べて互いに正極端子と負極端子の電極金属11を直列に接続し、この状態で、単電池1に大電流パルス通電をして、正極端子と負極端子の電極金属11を、金属板9を介して、あるいは金属板9を介することなく直接に溶着している。

【0018】さらに、本発明の請求項8に記載される組電池の製造方法は、単電池1を充電状態として、単電池1を放電させる方向に大電流パルス通電している。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための組電池を例示するものであって、本発明は組電池を以下のものに特定しない。

【0020】さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決していない。

【0021】図5に示す組電池は、10個の単電池1を一列に直列に接続している。この図の組電池は、10個の単電池1を接続しているが、本発明の組電池は、連結する単電池の数を特定しない。また、本発明の組電池は、図6に示すように、複数の単電池1を一列に並べて直列に接続して、これ等を横に並列に並べて組電池とすることもできる。

【0022】単電池1は、大電流で放電できる、ニッケル-水素電池やニッケル-カドミウム電池等のアルカリ二次電池である。ただ、本発明の組電池は、単電池をアルカリ二次電池に特定しない。現在すでに開発され、あるいはこれから開発される電池であって、大電流で放電できる全ての電池を単電池として使用できる。

【0023】単電池1に適しているニッケル-水素電池は、以下の工程で製作する。

- ① 正極には、公知の焼結式ニッケル正極を使用する。負極には、公知のパンチングメタルを集電体としたベースト式水素吸蔵合金を付着したものを使用する。
- ② 正極と負極とを、厚みを約0.2mmとする、ポリプロピレン製の不織布からなるセパレータを介して捲回して渦巻電極群とする。
- ③ 渦巻電極群の上下に、集電板を連結した後、渦巻電極群をSCサイズの電池缶に挿入する。
- ④ 外装缶に電解液(LiOH、NaOHを含有した8NのKOH水溶液)を注入し、封口体で外装缶の開口部を気密に密閉して、公称容量2.2Ahのニッケル水素蓄電池とする。

【0024】以上のようにして作製したニッケル-水素電池は、以下のようにして活性化する。

- ① ニッケル-水素電池を、室温で、0.1C(220mA)の電流値で、16時間充電する。
 - ② 1時間の休止の後、0.2C(440mA)の電流値で電池電圧が、1.0Vに低下するまで室温で放電する。
- この充放電サイクルを5サイクル繰り返して、単電池として使用するニッケル-水素電池を活性化する。

【0025】以上のようにして作成したニッケル-水素電池を単電池1に使用して、本発明の組電池がいかに優れた特性を示すかを比較するために、以下のようにして比較組電池を試作した。

【0026】【比較例の組電池】前記のようにして活性化の終了した10個の単電池1を使用して、これ等の単電池1を、図1に示すように、一列に並べて、U曲したリード板2を介して直列に接続した。リード板2には、厚みを0.15mm、幅を7mm、長さ:30mmとするニッケル板を使用した。リード板2は、図2に示すように、一対の溶接用電極棒3を使用して、抵抗電気溶接によりスポット溶接した。両端を隣接する単電池1の正極キャップ4と外装缶6の底に溶接した後、図1に示すように、リード板2をU曲して、単電池1を一列に並べた形状とした。

【0027】本発明の組電池の特性を比較するために、以下のようにして実施例1~4の組電池を作成した。ただし、以下の実施例の組電池は、単電池1を0.1C(220mA)で6時間充電して、充電状態とした後、大電流パルス通電をして、互いに正極端子と負極端子である電極金属11を溶接した。

【0028】【実施例1】比較例の組電池に使用したのと同じ単電池を、図7に示すように、正極端子と負極端子とが互いに接触するように、すなわち、単電池を直列に接続するように、保持筒7に入れて縦一列に保持する。この状態で、両端の単電池1を溶接用電極棒3で押圧する。溶接用電極棒3は、取出用のリード板8を挟着して両端の単電池1を押圧する。この状態で、組電池の正極と負極側との間に、組電池を放電させる方向に、一対の溶接用電極棒3で240Vの電圧を印加し、1KAの電流を約15ミリ秒間流す大電流パルス通電した。この大電流パルス通電において、単電池1の間のリード板2は、図8に示すように、U曲したリード板2の対向面が互いに溶接された。この図において溶接点を○で示している。

【0029】【実施例2】図9に示すように、金属板9として、直径8mmの円形ニッケル板(厚み:0.15mm)を、各単電池1の間に挟着して、10個の単電池1を保持筒7で縦一列に並べ、組電池の両端を、リード板8を介した一対の溶接用電極棒3で押圧しながら、実施例1と同一の大電流パルス通電処理を施して、単電池1間を接続した。図9において、溶接点を○で示している。

【0030】【実施例3】実施例2に使用した円形ニッケル板に、ニッケル-リンメッキをした金属板を使用する以外、実施例2と同じようにして組電池を製作した。円形ニッケル板のニッケル-リンメッキは、メッキの厚さを1μmとし、メッキ組成は、Ni89wt%、P11wt%とした。この実施例には、金属板9にニッケル-リンメッキした円形ニッケル板を使用した。金属板

9には、ニッケル-リン合金を使用することもできる。

【0031】【実施例4】単電池1に、正極端子である封口板5の上部表面に、図10に示すように円錐状の突起10を設けたものを使用し、さらに、単電池1の間にリード板を挟着することなく、隣接する単電池1の正極端子と負極端子の電極金属11を直接に接触させる状態で、保持筒7に入れる以外は、実施例1と同様にして、組電池を製作した。封口板5に設けた突起10は、突出する高さを0.5mmとし、底面の直径を1mmとし、さらに、隣接する突起10のピッチを1mmとした。封口板5の表面は、ニッケル-リンメッキしている。図10において溶接点を○で示している。

【0032】【実施例5】単電池1に、実施例4に使用した単電池の正極端子に設けたのと同じ形状の円錐状の突起を負極端子に設け、正極端子を平面状とする以外は、実施例4と同様にして、組電池を製作した。

【0033】【実施例6】実施例2において、金属板として使用した円形ニッケル板の表面に、円錐状の突起を設けたものを使用する以外、実施例2と同様にして、組電池を製作した。金属板に設けた突起は、突出する高さを0.5mmとし、底面の直径を1mmとし、さらに、隣接する突起のピッチを1mmとした。

【0034】以上のようにして製作した組電池の高率放電特性を測定すると、以下ようになった。ただし、高率放電特性は以下の状態で測定した。

- ① 完全に放電した後、0.1C(220mA)で、16時間充電する。
- ② 充電を完了した後、1時間放置する。
- ③ その後、放電電流を30Aとして、組電池の電圧が8Vになると放電を停止する。
- ④ 放電時間の中間時点(1/2)における組電池の電圧を測定すると、以下ようになった。

【0035】

比較例の組電池……………10.1V

実施例1の組電池……………10.4V

実施例2の組電池……………10.6V

実施例3の組電池……………10.7V

実施例4の組電池……………10.9V

実施例5の組電池……………10.9V

実施例6の組電池……………10.8V

【0036】この測定結果から、本発明の組電池は、リード板2をU曲して接続した比較例の組電池に比べて、大電流放電における出力電圧が高く、高率放電特性が極めて優れている。

【0037】さらに、実施例1~6で試作した組電池は、大電流パルス通電によって極板が活性化されて、製造直後の実質的な容量が向上した。この特長は、単電池をニッケル-水素電池にした場合において、最大限に発揮された。これは、ニッケル-水素電池では、負極に水素吸蔵合金を使用しており、この水素吸蔵合金は、単電

池製造直後の活性度が低いという欠点があり、本発明では、単電池間を接続するための溶接電流が水素吸蔵合金の活性度を高めたものと考えられる。さらに、以上の実施例は、充電した単電池を放電させる方向に大電流パルス通電して、単電池を直列に接続したが、単電池を充電する方向に大電流パルス通電して、単電池を直列に接続することもできる。

【0038】

【発明の効果】本発明の組電池とその製造方法は、極めて簡単な構造で、単電池を理想的な状態で連結して、単電池の接続部分の電圧降下を極減できる特長がある。それは、本発明の組電池とその製造方法が、隣接する単電池の正極端子と負極端子の電極金属を、金属板を介して、あるいは金属板を介することなく直接に溶着して、複数の単電池を一列に直列に接続しているからである。このように、隣接する単電池を直接に溶着する組電池とその製造方法は、リード板の抵抗による電圧降下を極減し、組電池全体の放電時の作動電圧、とくに、大電流放電における出力電圧を高くして、高率放電特性を向上できる特長がある。

【0039】さらに、本発明の組電池とその製造方法は、単電池をバイパスさせるのではなくて、単電池を充電し、又は放電する方向に溶接電流を流して、直列に接続するので、全ての単電池を直線状に揃えて接続できる。それは、複数の単電池を直線状に並べて、その両端に溶接用電極棒を接触させて溶着できるからである。さらに、この状態で直列に接続できるので、多数の単電池を1回の処理で確実に溶着できる特長もある。

【0040】さらにまた、本発明の組電池とその製造方法は、極めて簡単な方法で単電池を直列に接続できるとに加えて、単電池を接続する溶接電流で極板を活性化*

*して、製造直後の実質的な容量を向上できるという、まさに理想的な特長を実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の組電池を示す正面図

【図2】単電池にリード板を抵抗電気溶接する状態を示す拡大正面図

【図3】図1に示す組電池に電流が流れる状態を示す拡大正面図

【図4】単電池を溶着する従来例を示す一部断面正面図

10 【図5】本発明の実施例の組電池の正面図

【図6】本発明の他の実施例の組電池の正面図

【図7】図5に示す組電池の製造工程を示す断面図

【図8】本発明の実施例1の組電池のリード板が溶着される状態を示す一部拡大正面図

【図9】本発明の実施例2および3の組電池のリード板が溶着される状態を示す一部拡大正面図

【図10】本発明の実施例4の組電池の単電池が溶着される状態を示す一部拡大正面図

【符号の説明】

20 1…単電池

2…リード板

3…溶接用電極棒

4…正極キャップ

5…封口板

6…外装缶

7…保持筒

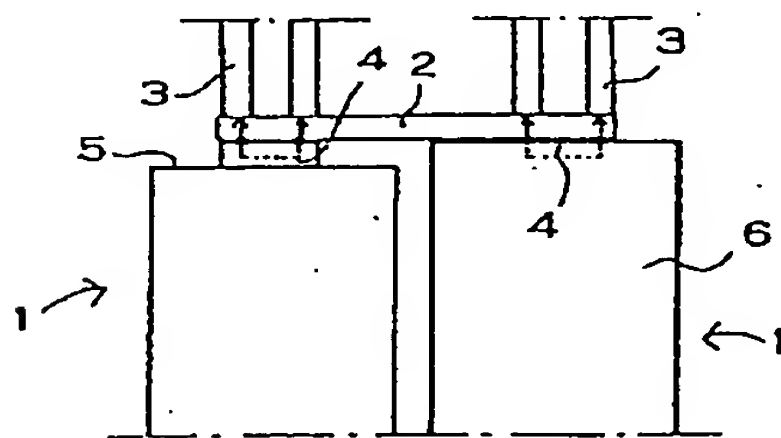
8…リード板

9…金属板

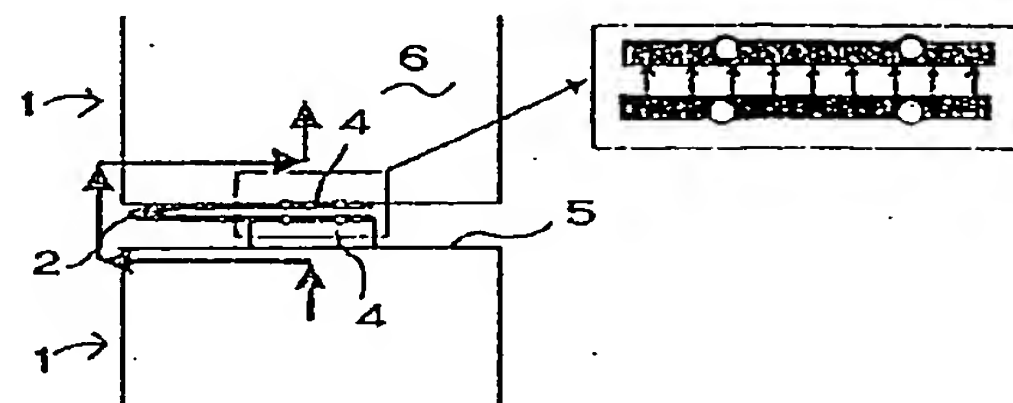
10…突起

30 11…電極金属

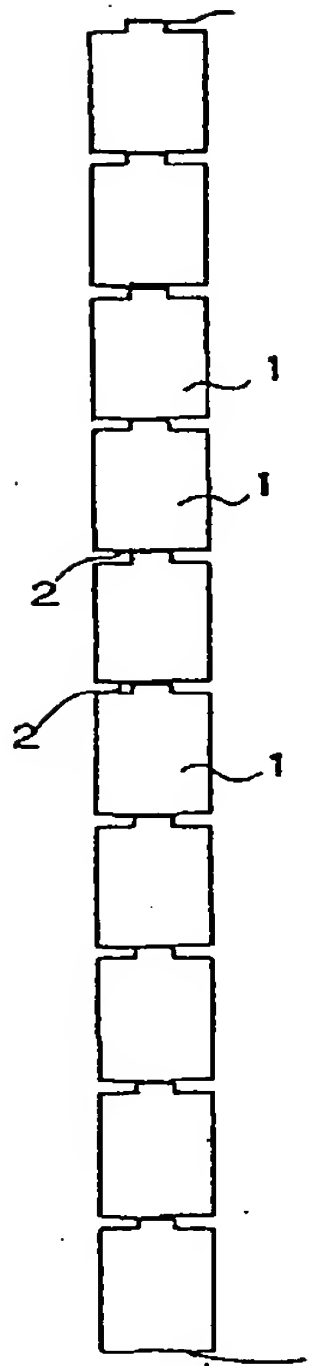
【図2】



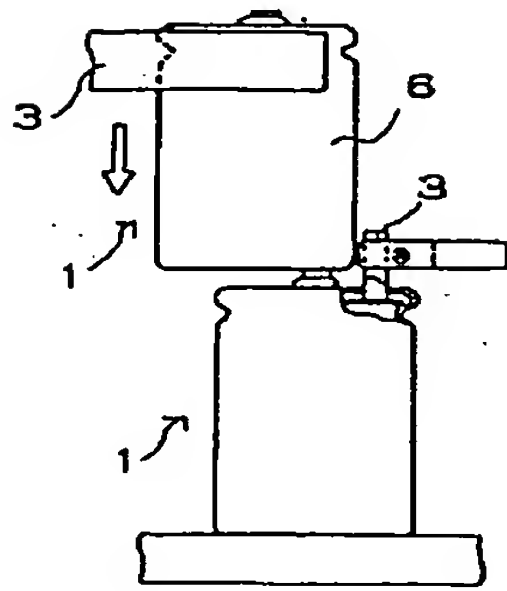
【図3】



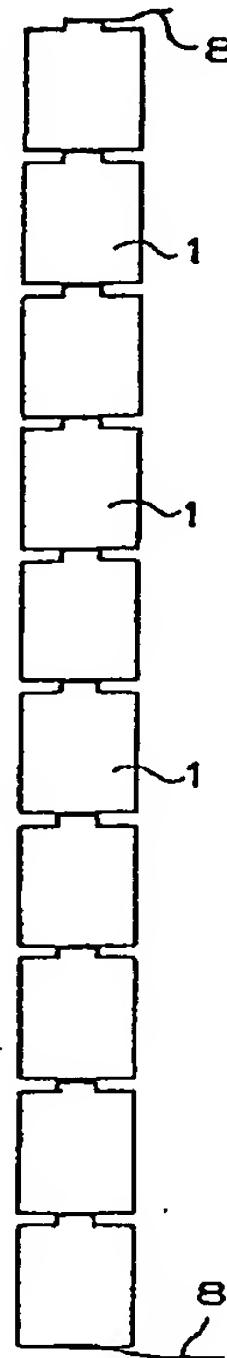
【図1】



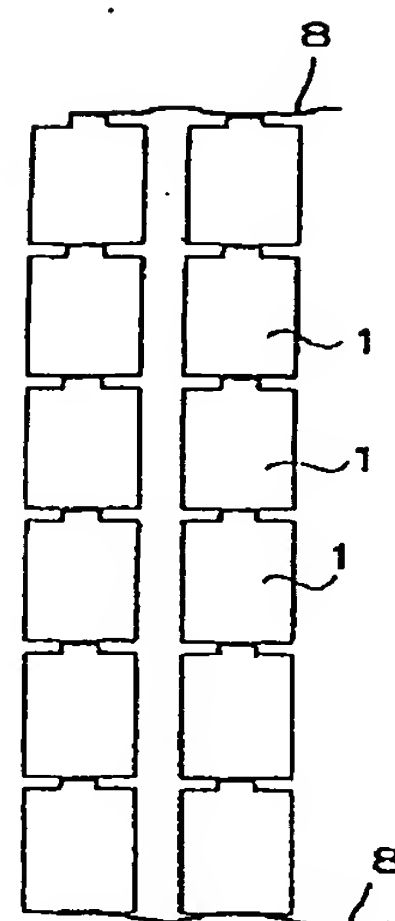
【図4】



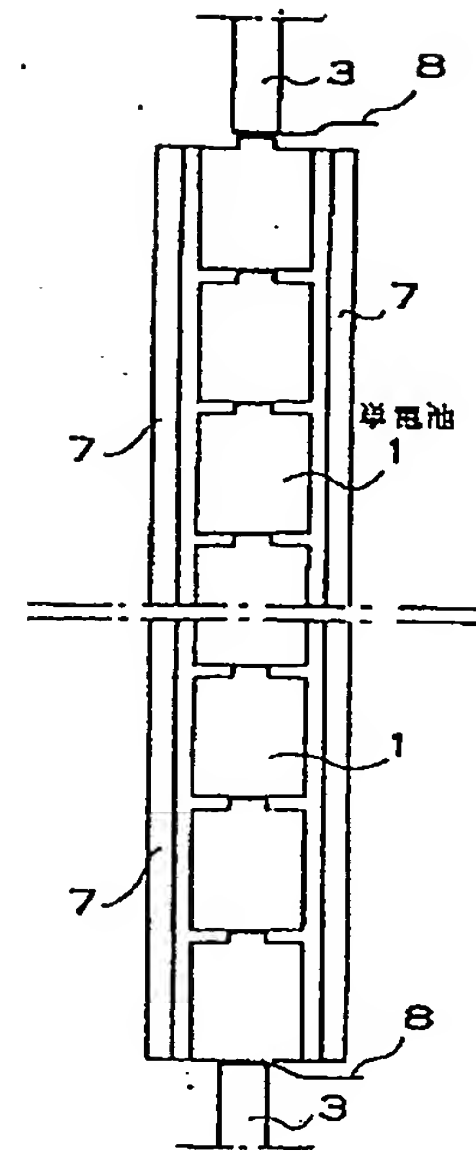
【図5】



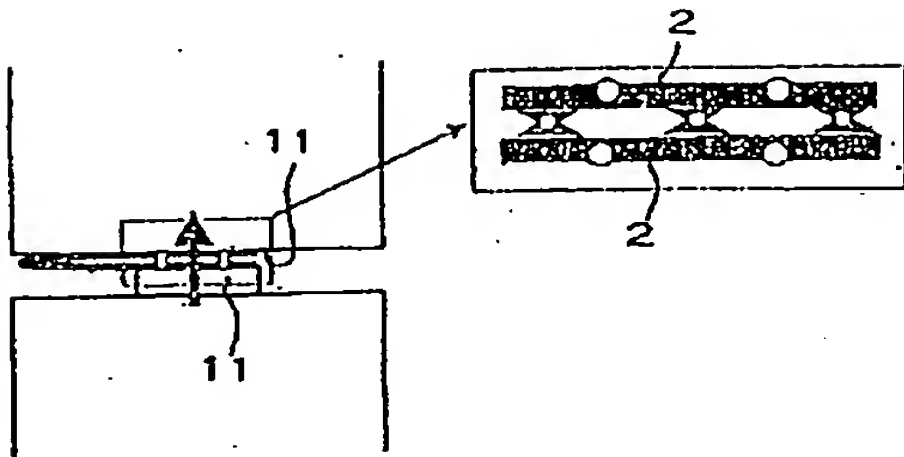
【図6】



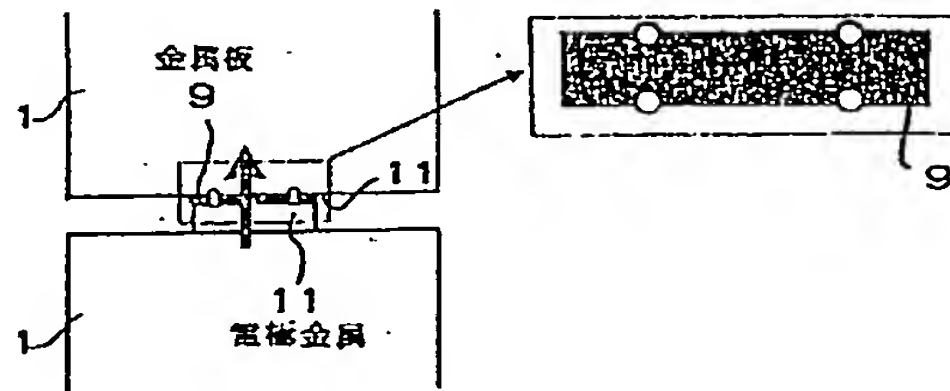
【図7】



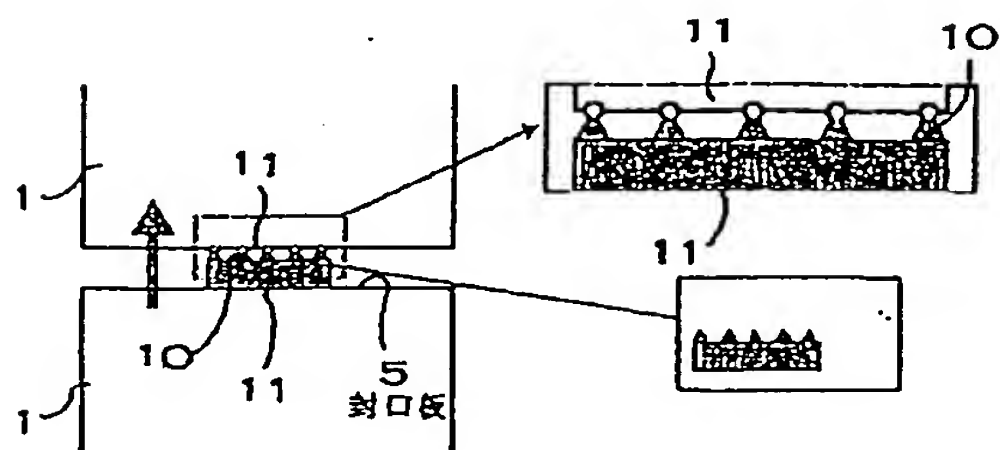
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 博
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5H022 AA04 AA19 BB16 BB22 CC01
CC09 CC12 CC13 CC25 EE03